

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-066445

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl.

B24B 1/00

B24B 13/00

B24B 19/00

B24B 47/00

(21)Application number : 07-245228

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1995

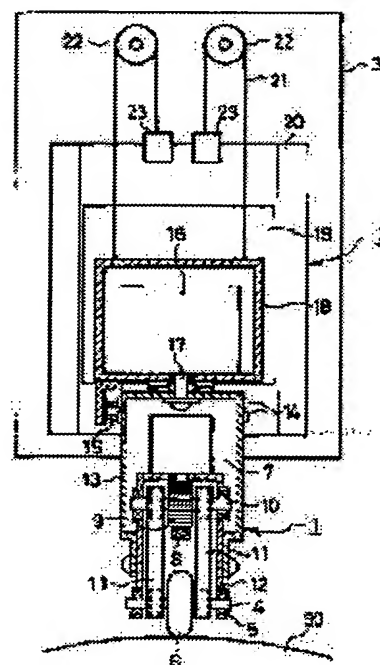
(72)Inventor : WAKABAYASHI KIMIHIRO  
SHIOTANI TAKEKAZU  
HAMADA KAZUTOSHI

## (54) POLISHING DEVICE AND POLISHING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To polish even a workpiece which is a non-spherical surface and has no rotating symmetrical axis without leaving processing trace with polarity in a polishing device and a polishing method which process materials such as metal, glass and ceramic with high precision and fine surface roughness.

**SOLUTION:** A surface 30 to be polished is processed by rotating a polishing member 6 around the axial line which is almost parallel to the surface 30 to be polished and at the same time, rotating a frame 12 which supports the polishing member 6 and a motor 7 which drives the rotation of the polishing member 6 integrally around the axial line which is almost perpendicular to the surface 30 to be polished. The polishing member 6 rotates in a plurality of directions at the same time for polishing, so it is possible to conduct precise polishing without leaving processing trace with polarity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-66445

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 2 4 B	1/00		B 2 4 B	1/00	Z
	13/00			13/00	Z
	19/00			19/00	Z
	47/00			47/00	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

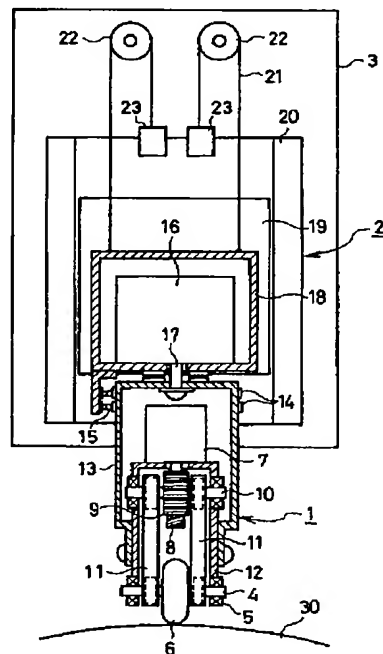
(21) 出願番号	特願平7-245228	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22) 出願日	平成7年(1995)8月31日	(72) 発明者	若林 公宏 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	塩谷 剛和 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	浜田 和敏 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 宮川 清 (外1名)

(54) 【発明の名称】 研磨装置および研磨方法

(57) 【要約】

【課題】 金属・ガラス・セラミック等の材料を精密にかつ小さい表面粗さで加工する研磨装置および研磨方法であって、特に非球面で回転対称軸を有さない加工物であっても、方向性のある加工痕を残すことなく研磨する。

【解決手段】 被研磨面30とほぼ平行な軸線回りに研磨部材6を回転させると同時に、該研磨部材6とこれを回転駆動するモータ7を一体に支持するフレーム12を、被研磨面30とほぼ垂直な軸線回りに回転させて、被研磨面30の加工を行う。研磨部材6が同時に複数方向に回転して研磨を行うので、方向性のある加工痕を残すことなく精密に研磨できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被研磨面とほぼ平行な軸線回りの回転が可能に支持された研磨部材と、  
この研磨部材を回転駆動する第1のモータと、  
前記研磨部材と第1のモータとを一体に支持する第1のフレームと、  
被研磨面とほぼ垂直な軸線回りの回転が可能となるように前記第1のフレームを支持する第2のフレームと、  
前記第1のフレームを回転駆動する第2のモータとを有することを特徴とする研磨装置。

【請求項2】 請求項1に記載の研磨装置において、  
前記第1のフレームの回転軸は、前記研磨部材のほぼ中心を通る位置に設定されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項3】 請求項1に記載の研磨装置において、  
前記第1のフレームの回転軸は、前記研磨部材のほぼ中心から偏心した位置を通るように設定されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項4】 研磨部材を被研磨面とほぼ平行な軸線回りに回転し、  
この回転軸を被研磨面とほぼ平行に維持したまま、被研磨面とほぼ垂直な軸回りに旋回し、  
この状態を維持して前記研磨部材を被研磨面に接触させることを特徴とする研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属・ガラス・セラミック等の材料を精密にかつ小さい表面粗さで加工する研磨装置および研磨方法に係り、特に回転対称軸を持たない被加工物の表面を精密に研磨するのに適した研磨装置および研磨方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、金属・ガラス・セラミック等の研磨は、揺動もしくは回転する研磨部材を一定圧力で被研磨部材に当接させるという簡単な研磨機によって行われてきた〔例えば、中村宣夫、光学素子研磨技術の今－レンズ・プリズム加工－、光技術コンタクト、Vol31, No6, p323-328, 1993〕。しかしながら光学部品やこれを形成するための金型の製造においては、極めて表面粗さを小さくし、高い精度で研磨することが要求されており、高度の品質管理が要求される。このため、先に述べたような単純な研磨方法では、このような精密な研磨には対応できず様々な工夫がなされており、例えば特開平5-138519号公報、特開平5-245767号公報、特開平6-126607号公報に、精密な研磨を行なうための装置が提案されている。

【0003】特開平5-138519号公報に記載の研磨装置では、回転駆動されるスピンドルの先端部に研磨部材が取り付けられ、このスピンドルが軸支されたアームによって揺動自在に支持されている。このアームには

2

ロッドが取り付けられており、揺動支点から水平方向の位置を変えることができる重錘がこのロッドに取り付けられ、重錘の位置によって研磨部材を被加工物に押し付ける力が調整される。この装置によれば、回転している被加工物に研磨部材を当接させて研磨を行う際に、研磨部材の被加工面に対する接触圧を小さく設定しても、常に一定に保つことができ、安定した研磨を行うことが可能となる。

【0004】また、特開平5-245767号公報に記載の研磨装置では、研磨工具が流体圧の作用する膜状の弾性体を備えた回転体であり、この弾性体の回転の中心と異なる位置に研磨布が取り付けられ、これを回転している被加工物に当接させることにより研磨を行なうものである。この装置によれば、研磨布を一定の圧力で被加工物に押し付け、一度磨き上げた被加工物の形状誤差をもねらいどおりに修正することが可能である。

【0005】さらに特開平6-126607号公報に記載の研磨装置は、回転駆動される円盤状の研磨部材を回転軸と被加工面とがほぼ平行となるように保ちながら、円盤状研磨部材の外周面を被加工物に当接し、揺動させて研磨するものである。この装置によれば、被加工物に当接している円盤状研磨部材の外周面のどの部分においても回転速度が均一であり、研磨部材を被研磨面と平行に旋回させたときにみられるような、研磨部材の回転速度の差による加工量の差が生じることなく、被加工面を精度良く研磨することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の装置では次のような問題点がある。特開平5-138519号公報、特開平5-245767号公報に記載の装置では、研磨部材を回転させるとともに、被加工物をも回転駆動することを前提としている。このため、これらの装置をそのまま用いる場合には被加工物の形状が回転対称軸を有するものに限定される。また、非軸対称の被加工物に応用することも考えられるが、この場合には、一定方向の研磨痕が生じたり、均一に研磨するのが難しくなる。

【0007】また特開平6-126607号公報に記載の装置では、円盤状の研磨部材が一方向のみに回転しているため、この方向に研磨痕が生じやすく、研磨面に方向性が残る。また揺動させながら被加工物に対して均一の圧力を保つことは困難であり、全面にわたって均一に効率よく研磨することは難しい。

【0008】本発明は上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、回転対称軸を持たない被加工物であっても、方向性を持った加工痕を残すことなく、効率よく精密に研磨することのできる研磨装置及び研磨方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するた

50

めに、請求項1に記載の研磨装置は、被研磨面とほぼ平行な軸線回りの回転が可能に支持された研磨部材と、この研磨部材を回転駆動する第1のモータと、前記研磨部材と第1のモータとを一体に支持する第1のフレームと、被研磨面とほぼ垂直な軸線回りの回転が可能となるように前記第1のフレームを支持する第2のフレームと、前記第1のフレームを回転駆動する第2のモータとを有するものとする。

【0010】また請求項2に記載の研磨装置は、請求項1に記載の研磨装置において、前記第1のフレームの回転軸は、前記研磨部材のほぼ中心を通る位置に設定されているものとする。

【0011】さらに請求項3に記載の研磨装置は、請求項1に記載の研磨装置において、前記第1のフレームの回転軸は、前記研磨部材のほぼ中心から偏心した位置を通るように設定されているものとする。

【0012】請求項4に記載の研磨方法は、研磨部材を被研磨面とほぼ平行な軸線回りに回転し、この回転軸を被研磨面とほぼ平行に維持したまま、被研磨面とほぼ垂直な軸線回りに旋回し、この状態を維持して前記研磨部材を被研磨面に接触させるものとする。

【0013】

【作用】請求項1に記載される研磨装置では、研磨部材が被研磨面とほぼ平行な軸線回りに回転駆動され、かつ研磨部材とこれを回転させるモーターとを一体に支持する第1のフレームが、研磨部材の回転軸と直角方向で被研磨面とほぼ垂直な軸線回りに回転駆動されるので、研磨部材の周面で被研磨面を効率よく研磨することができる。とともに、研磨部材の周面が摺擦される方向を旋回させることができる。したがって、研磨面に対して方向性のある加工痕を残すことなく、一定の加工速度を保ちながら研磨することができる。また被加工物を回転させる必要もないので、非軸対称のものであっても効率よくかつ精密に研磨することができる。

【0014】また、請求項2に記載される研磨装置では、請求項1に記載の研磨装置において、第1のフレームの回転軸が研磨部材のほぼ中心を通る位置にあるので、研磨部材と被加工物との接触面積を狭くでき、曲率の大きい曲線も正確に研磨することができる。

【0015】さらに請求項3に記載される研磨装置では、請求項1に記載される研磨装置において、第1のフレームの回転軸が研磨部材のほぼ中心から偏心した位置を通るように設定されているので、研磨部材と被加工物との接触面積が広く、一度に広範囲を研磨できるため、なだらかな曲面を効率よく磨くことができる。

【0016】請求項4に記載される研磨方法では、研磨部材を被研磨面とほぼ平行な軸線回りに回転するとともに、この回転軸を被研磨面とほぼ平行に維持しながら旋回し、研磨部材を被研磨面に接触させて研磨を行うので、研磨部材は同時に複数方向に回転しており、このた

め被研磨面に方向性を持った加工痕を残すことなく、精密な研磨加工を施すことができる。また被加工物を回転させる必要がないので、回転対称軸を持たない形状であっても精密に研磨することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を用いて説明する。図1は本発明の請求項1または請求項2の実施例である研磨装置を示す概略構成図である。この研磨装置は、例えば画像形成装置で用いられる結像レンズの金型を研磨するために用いることができる。

【0018】デジタル式の画像形成装置における像の書き込みには、レーザービームを用いるものが一般化しており、画像信号に対応して点滅するレーザービームをポリゴンミラーで反射させ、結像レンズを介して感光体上に照射する。上記結像レンズは、レーザービームによる各画素の照射が感光体上の正確な位置に行なわれるように複数のレンズを組み合わせ用いられるのが一般的であった。しかしながら、複数枚のレンズを使用する場合、各レンズの精密な加工や各レンズの位置の調整に多くの労力が必要であるとともに、部品数も多くなってしまふ。このため、近年では従来ガラスで製造されることの多かったレンズを、加工性の良いプラスチックで製造し、像光を一枚のレンズで正確に結像させる技術が開発されている。これにともない、従来より一層精密なレンズの品質管理が必要であり、特に軸非対称の曲面を有する金型を精密に研磨する技術が要求される。

【0019】本実施例の研磨装置は、このようなプラスチックレンズを製造するための金型を研磨するために用いることができるものである。この研磨装置は、図1に示すように、被研磨面とほぼ平行な軸線回りに回転する研磨部材6を被研磨面に当接して研磨を行なう研磨ヘッド1と、研磨ヘッド1全体を被研磨面と垂直な軸線回りに回転可能に支持する研磨ヘッド保持部2と、この研磨ヘッド保持部2を被研磨面と垂直な方向に進退が可能に支持する支持基部3とで主要部が構成されている。

【0020】上記研磨ヘッド1は、軸受5によって回転可能に支持された支持軸4と、この支持軸4に固定された研磨部材6と、研磨部材回転用モータ7と、この研磨部材回転用モータ7からウォーム8および歯車9を介して回転駆動力が伝達される回転軸10と、この回転軸10から上記支持軸4に回転駆動力を伝達するベルト11と、研磨部材回転用モータ7と回転軸10と支持軸4とを支持する第1のフレーム12と、この第1のフレーム12を支持するとともに、研磨ヘッド保持部2によって回転可能に支持される第2のフレームと13を有している。

【0021】上記研磨部材6としては、硬度40～60度程度の天然ゴム、クロロブレンゴム、フッ素ゴム、発泡ポリウレタンゴムなどの弾性体からなるリング状の基体の表面に、織物やフェルト、発泡体等のシート状物を

接着し、その表面には更に研磨用砥粒、油、潤滑剤などの混合物が塗布されたものなどが用いられる。上記研磨用砥粒としては、ダイヤモンド、アルミナ、シリカ等の微粒子が挙げられ、潤滑剤としては樹脂の粉末等が用いられる。

【0022】また、上記第2のフレーム13は、ほぼ円筒状になっており、その外周面には2つのリング状電極14が設けられている。このリング状電極14に、研磨ヘッド保持部2に支持された接触子15が当接しており、これらの接触子15およびリング状電極14を介して上記研磨部材回転用モータ7への電力の供給が行なわれるようになっている。

【0023】研磨ヘッド保持部2は、研磨ヘッド1を回転させるヘッド駆動用モータ16と、このヘッド駆動用モータ16を支持するとともに、研磨ヘッドを支持軸4と垂直な回転軸17によって支持する第3のフレーム18と、第3のフレーム18が固着され、上下に移動可能なスライド基部19と、支持基部3に固定され上記スライド基部19を上下方向に案内するスライド枠20とで主要部が構成されている。また、スライド基部19はワイヤ21と、このワイヤ21が掛け回されるプーリー22と、ワイヤ21の先端に取り付けられた錘23とによって支持基部3に保持されている。また、スライド基部19からスライド枠20に向かって、圧搾空気を吹き出すようになっており、これによりスライド基部19とスライド枠20との間に摩擦をほとんど生じることなく、上下方向にスライド基部19が移動できるようになっている。

【0024】本実施例において上記回転軸17は、被研磨面に対し垂直方向であって、研磨ヘッド1のほぼ中心、すなわち研磨部材6の被研磨面との接触部分を通る位置に設定されている。また、上記支持基部3は、研磨用ロボット等に支持され、水平方向(X-Y方向)の所定の位置に移動するように制御される。

【0025】次に、上記研磨装置の動作であって、請求項4に記載の発明の一実施例である研磨方法について説明する。まず、この研磨装置を加工しようとする物の上方に設置し、スライド基部19をスライド枠20に沿って下降させて研磨ヘッド1の研磨部材6が被研磨面に当接するように設定を行なう。この時、研磨される被加工物30は角度を変えることができるように支持されており、向きを調整して、被研磨面が研磨部材6の支持軸5とほぼ平行になるように支持されている。

【0026】そして、研磨部材回転用モータ7を作動させることにより、研磨部材6が回転し、さらにこの状態でヘッド駆動用モータ16を作動することにより、研磨ヘッド1が回転軸17を中心に回転し、この状態で研磨部材6を被研磨面に当接させることにより、研磨が行われる。

【0027】図2は、この研磨装置における研磨部材3

の回転を説明する平面図であり、この図に示すように、研磨部材6はその支持軸4を中心に回転すると同時に、研磨ヘッド全体がその支持軸4と垂直で、被研磨面ともほぼ垂直な回転軸17を中心に回転し、研磨部材6は図中に一点鎖線で示すように旋回する。さらに、支持基部がX-Y平面内で適切に移動するとともに、加工する部材の被研磨面が支持軸4とほぼ平行となるように角度が調整され、任意の曲面の必要な箇所での研磨が行なわれる。上記のような構成の研磨装置および研磨方法によれば、研磨部材が同時に垂直な二方向に回転しながら研磨が行なわれるので、研磨面に方向性のある加工痕を残すことなく、また複雑な曲面を有する非軸対称の曲面であっても精密かつ均一に研磨を行うことができる。

【0028】次に、請求項1または請求項3に記載の発明の一実施例である研磨装置について説明する。この研磨装置では、研磨ヘッドを旋回可能に支持する回転軸117が研磨部材106の中心から偏心した位置に設けられている。この点以外は図1に示す実施例と同様の構成を有するものである。

【0029】図3は本実施例の研磨装置における研磨部材106の動きを説明する平面図であり、先に述べた実施例と同様、研磨部材106が支持軸104を中心に回転すると同時に、研磨ヘッド全体が支持軸104と直角な方向で被研磨面とほぼ垂直方向の回転軸117を中心に回転している。本実施例においては、回転軸117が研磨部材106のほぼ中心から偏心した位置を通るように設定されており、研磨部材106は回転しながら図3中の一点鎖線で示すように旋回するので研磨面積が広がる。したがってこのような構成の研磨装置を用いて研磨を行うと、一度に広範囲を研磨することができ、なだらかな曲面を効率よく研磨することができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に記載の研磨装置では、研磨部材が被研磨面とはほぼ平行な軸線回りに回転するとともに、前記研磨部材を支持するフレームが被研磨面とはほぼ垂直な軸線回りに旋回が可能であるので、研磨部材を同時に垂直な二方向に回転させて研磨を行うことができる。このため、被研磨面には一定方向に加工痕が残ることなく、また被加工物を回転させる必要がないので、非軸対称の曲面であっても均一に研磨することができる。さらに、装置の構造を複雑とすることなく、高価な制御手段等も必要としないため、安価に製造できる。

【0031】請求項2に記載の研磨装置では、研磨部材を支持するフレームが研磨部材のほぼ中心を通る位置で回転可能に支持されているので、同時に研磨される面積を小さくすることができ、曲率の大きい曲面も正確に研磨することができる。

【0032】請求項3に記載の研磨装置では、研磨部材を支持するフレームが研磨部材のほぼ中心から偏心した

軸線回りに回転するように支持されているので、同時に研磨される面積が広くなり、比較的なだらかな曲面であれば同時に広い範囲を研磨することができ、広い範囲を短い時間で研磨することが可能となる。

【0033】請求項4に記載の研磨方法では、研磨部材を研磨面とほぼ平行な軸線回りに回転し、この状態でさらに研磨部材を被研磨面とほぼ垂直な軸線回りに回転させて研磨を行うので、被研磨面に一定方向の加工痕を残すことなく、均一な研磨を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1または請求項2に記載の発明の一実施例である研磨装置を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す研磨装置における研磨部材の動作を説明する平面図である。

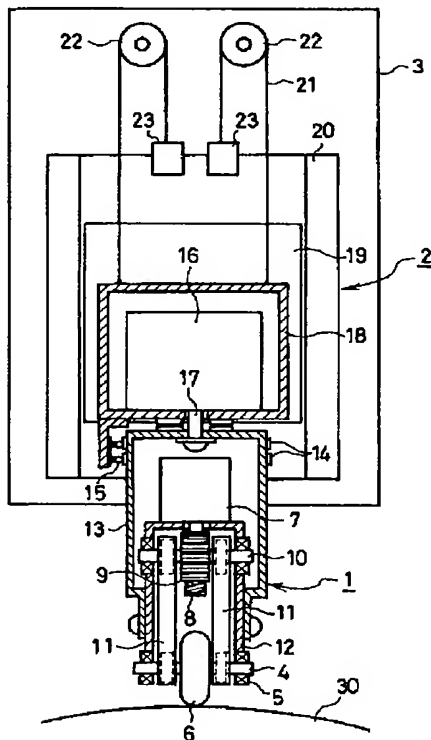
【図3】請求項3に記載の発明の一実施例である研磨装置における研磨部材の動作を説明する平面図である。

【符号の説明】

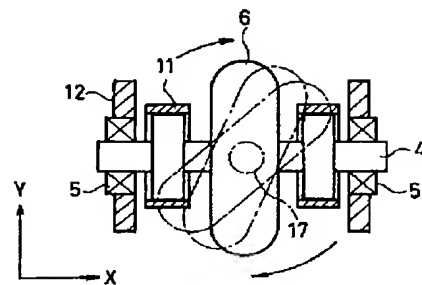
- 1 研磨ヘッド
- 2 研磨ヘッド保持部
- 3 支持基部

- \* 4 支持軸
- 5 軸受け
- 6 研磨部材
- 8 ウォーム
- 9 歯車
- 10 回転軸
- 11 ベルト
- 12 第1のフレーム
- 13 第2のフレーム
- 10 14 リング状電極
- 15 接触子
- 16 ヘッド駆動用モータ
- 17 回転軸
- 18 第3のフレーム
- 19 スライド基部
- 20 スライド枠
- 21 ワイヤ
- 22 プーリー
- 23 錘
- \* 20 30 被加工物

【図1】



【図2】



【図3】

